

(la ciència a l'escola)

Informàtica i ensenyament: l'experiència francesa i les perspectives a Catalunya

El repte dels ordinadors

Es els ordinadors estan destinats a introduir canvis en la societat. Sense entrar en la no històrica polèmica de si per a bé o per a mal, podem comparar el fet informàtic a la revolució industrial. El camp d'aplicació de la informàtica i la robòtica s'amplia cada dia, i la introducció d'ordinadors a les empreses va modificant les relacions de producció.

La capacitat d'un país per afrontar aquesta transformació és un índex del nivell al qual aspira en el futur. No desenvolupar una indústria informàtica nacional és condemnar-se a la dependència definitiva, etc. Aquest és un repte que d'altres països s'han plantejat fa temps, no és cap novetat. És la nostra universitat capaç d'afrontar amb realisme i nivell tècnic aquesta problemàtica? Els nostres empresaris i homes d'Estat confien en aquesta capacitat i tenen visió de futur? Aquest diàleg necessari entre indústria i universitat és, diguem-ho clarament, gairebé inexistent a casa nostra. Però el fatalisme no és excusa, com sempre. Per afrontar el repte fóra necessari entre altres coses un pla nacional d'informàtica i electrònica.

Aquí només parlarem d'un aspecte que avui tenim sobre la taula: la utilització d'ordinadors en l'ensenyament. Efectivament, ja està en marxa una experiència pilot per la qual el departament d'Ensenyament de la Generalitat ha dotat amb aules de cinc microordinadors deu instituts de FP de Catalunya; hi ha centres privats que tenen els seus equips; molts instituts de BUP i FP han aguditzat la imaginació per trobar recursos econòmics per adquirir algun aparell per poder experimentar.

És evident que, tractant-se d'un fet cultural de la importància que té i tindrà en els propers anys, els ensenyants i el sistema educatiu no poden quedar al marge. Actualment hi ha mil iniciatives disperses, i s'han d'abocar molts esforços en hores de treball dels ensenyants, en recursos econòmics, en formació del professorat. Altres països tenen ja experiències acumulades des de fa temps que cal aprofitar (entre d'altres qüestions per no cometre els mateixos errors). Per això, l'ICE de la Universitat Politècnica de Barcelona es planteja l'elaboració

d'un pla d'actuació per coordinar i orientar les diverses experiències amb la participació de totes les persones i entitats interessades. Entre les qüestions que tenim plantejades hi ha les següents: seguiment de l'experiència pilot dels deu centres de FP, comissió de recerca per impulsar aquesta experiència, formació del professorat que hi participa, reunió de professors d'instituts de BUP (3 de febrer) a fi de preparar un pla, jornades generals sobre informàtica i ensenyament (dies 21, 22 i 23 d'abril), creació d'una aula a l'ICE equipada amb microordinadors de diferents tipus. L'objectiu de l'aula d'informàtica és triple: 1) formació de professorat i estudi d'un pla d'actuació coherent, 2) anàlisi i estudi de mètodes i programes didàctics existents, 3) elaboració de programes didàctics. No cal dir que els objectius van molt més enllà de les possibilitats i recursos actuals, però cal començar.

A fi d'avançar en aquesta qüestió un dels primers passos és el de conèixer les experiències similars fetes en altres països, començant pels nostres veïns francesos. Fa poc una delegació de la Generalitat de Catalunya, en la qual he participat, s'ha entrevistat a París amb els responsables d'aquest àmbit al Ministère de l'Education Nationale (MEN) i altres organismes i institucions relacionades. Heus ací un breu informe de diversos punts que semblen importants de destacar de l'experiència francesa.

Informàtica i ensenyament a França

1. Resum històric

La primera iniciativa francesa s'inicia el 1972 amb l'operació dels "58 lycées", en la qual es varen dotar cada un d'ells d'un microordinador de 8 a 12 terminals (models Mitra 15 de la CII i T 1600 de la Télémécanique). L'experiència s'atura el 1976 per avaluar els resultats.

El balanç és el següent. S'han donat dos tipus de formació des de 1970 (data del seminari de l'OCDE realitzat a Sèvres que marca l'inici dels plantejaments): la formació forta o aprofundida, que ha arribat a uns 500 ensenyants el 1976, i la senzilla (tipus curs a distància), que han rebut uns 6.500 professors. Fins aquestes dates s'han elaborat més de 400 programes didàctics d'ensenyament assistit per ordinador (EAO) (*didacticiels*) escrits en el llenguatge LSE (versió francesa d'un llenguatge semblant al BASIC).

El 1979 es llança l'operació "10.000 micros" dirigida ara a tots els nivells de l'ensenyament secundari (general, professional, especial), ampliant-la a "collèges" (centres de segona etapa d'EGB) i als serveis de formació i investigació corresponents. L'equipament utilitzat és íntegrament de fabricació francesa (Logabax LX500, R2E, Goupil II i III i Thomson T07). La distribució de micros al final de 1982 és la següent:

TAULA

Núm. centres	Tipus centre	Nivell equivalent	Núm. micros
370	Lycées	BUP	2.820
350	LEP'S	FP	1.540
84	Collèges	2.ª etapa EGB	500
1	Centre esp.	Educ. especial	8
5	École Normale i PEGC	Escola Normal Formació inicial de mestres	88
15	Centres de formació permanent	ICE	300
18	CNDP i CRDP, INRP i IREM	Centres de producció de materials i investigació (ICE)	132
TOTAL			5.423

50 (250/Volum 3/abril 1983)

PRIMERES JORNADES D'INFORMÀTICA I ENSENYAMENT

Dies 21, 22 i 23 d'Abril
a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers
Industrials de Barcelona
Diagonal, 647



Organitzat per:
Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya i Departament d'Ensenyament de la Universitat Politècnica de Barcelona

Pel que fa a la formació s'han creat un total de 15 centres nacionals de formació aprofundida dependents de la universitat amb una capacitat per a uns 350 professors que hi fan estatges anuals. A més, es fa una formació lleugera (nivell utilitzador de programes d'EAO) i altres d'intermèdies que durant el curs 82-83 afectarà uns 11.000 professors.

2. Orientacions

A França els poders públics s'esforcen per realitzar una política coherent en el camp de la informàtica. Han creat l'Agence de l'Informatique, organisme públic d'alt nivell tècnic encarregat del desenvolupament de les aplicacions de la informàtica. Investiga i orienta la política informàtica nacional i col·labora àmpliament amb el Ministère de l'Éducation Nationale en l'orientació del tipus de material utilitzat, creació de llenguatges apropiats, investigació, formació dels formadors, transcripció i correcció de programes didàctics per l'EAO, etc. Tenen una política clarament nacionalista i prefereixen abastar el mercat nacional potencial amb materials francesos abans que introduir les darreres innovacions tecnològiques, sense que les deixin de costat per altra banda. Això els ha conduït a estimular la construcció de microordinadors adequats als interessos de l'ensenyament.

La decidida política del MEN per impulsar les tècniques noves informàtiques a l'ensenyament té tres grans objectius que són complementaris i responen a la vegada a les necessitats de formació que resulta de la implantació cada cop més àmplia de la informàtica en la societat i a les possibilitats que ofereixen els mitjans moderns per a l'ensenyament, sense menysprear tampoc l'estímul del mercat informàtic que comporta. El primer objectiu és cultural. Es tracta de situar la informàtica dins de la formació general, donant accés a tots els nois i noies als mitjans per assimilar aquest fenomen de civilització. Així, l'escola elemental ha de tenir la dimensió informàtica i desenvolupar una pedagogia suggerent apropiada. En el "collège" és un element de la cultura tècnica que cal adquirir, i a partir del secundari forma part, a més, de la formació científica de base.

El segon objectiu és utilitzar els recursos oferts per la informàtica per millorar l'eficàcia de l'ensenyament. En particular aquests nous mitjans tècnics seran utilitzats amb els joves que tenen dificultats escolars, mitjançant pro-

grames d'EAO.

El tercer objectiu és formar els especialistes informàtics i els professionals competents necessaris en els diferents nivells i especialitats, i específicament dins el sector dit *la filière électronique* (la gamma electrònica), el desenvolupament nacional del qual és objecte d'un pla de govern.

3. La formació del professorat

Una de les característiques més interessants de l'experiència francesa és la política de formació del professorat. S'ha volgut dotar el sistema escolar d'un fort contingent d'ensenyants i altre personal competents en informàtica, capaços ells mateixos d'animar accions de formació diverses amb els altres professors. Així s'han organitzat les formacions dites fortes o aprofundides que duren tot un curs a jornada completa, durant el qual són rellevats de les classes i substituïts. Aquests estatges són organitzats per les universitats i "grandes écoles". S'han obert i dotat fins ara 15 centres nacionals distribuïts per tota la geografia francesa amb aquest objectiu, amb una capacitat per a uns 350 alumnes-professors. Els ensenyants es seleccionen entre els sol·licitants, majoritàriament entre professors de "lycées", "lycées d'enseignement professionnel" (LEP's) i "collèges", vetllant perquè n'hi hagi de totes les matèries. Els futurs creadors de programes didàctics d'EAO surten lògicament també d'entre els *stagiaires*, així com els formadors dels serveis administratius i de les escoles normals (de formació de mestres).

L'originalitat i interès dels programes de formació provenen de la cura que es posa a integrar els coneixements científics i informàtics amb la reflexió i investigació constant de les seves aplicacions pedagògiques. Cada equip de formadors dels cursets està així constituït per professors universitaris i per professors animadors que provenen del nivell d'ensenyament secundari.

Els centres de formació estan dotats amb el material necessari i disposen pràcticament d'un microordinador per participant. No cal dir que això implica un esforç financer important que és de l'ordre dels 90 milions de francs anuals.

Es fan també moltes altres accions de formació diversificades (usuari, iniciat, etc.) segons les necessitats i demandes, el professorat de les quals surt d'entre els que han rebut la formació llarga.

4. Desenvolupament dels programes didàctics (EAO)

Un dels problemes més grans amb què s'han trobat tots els països que han començat a desenvolupar el mitjà informàtic en l'ensenyament és la penúria de productes pedagògics que existeixen: l'elaboració i posada a punt d'un bon programa didàctic d'EAO exigeix una inversió enorme en homes, temps,...

A l'experiència francesa avaluen el que ha costat com a mitjana un bon programa d'una hora d'interacció alumne-ordinador (unitat aproximada per mesurar la longitud d'un programa) en 200 hores inicials de programació, un temps d'experimentació amb alumnes, i 100 hores posteriors de millorament del programa i confecció definitiva del programa per tècnics informàtics.

Actualment hi ha una polèmica sobre si ha de ser el MEN o les editorials didàctiques privades les que s'han d'encarregar d'aquesta tasca. Hi ha editorials (Nathan i Didao) que han invertit molts diners en aquest camp, però no és clar el que podran fer, donat el paper actual de monopoli que competeix de forma deslleial jugat pel MEN en distribuir els seus productes gratuïtament a les escoles. En la primera etapa han considerat indispensable aquesta acció pública donada la penúria de programes i l'esforç que implicava. Hi ha indicis d'un canvi d'actitud en aquest sentit, si bé encara no és prou clar.

El volum de la biblioteca de programes d'EAO disponibles i que distribueix gratuïtament el Centre National de Documentation Pédagogique (CNDP) als centres dotats de micros és d'unes 400 hores d'interacció alumne-curs. Aquests programes es distribueixen en *diskettes*, són escrits en LSE i provenen en gran part de la transcripció dels que s'havien fet a l'època de l'experiència dels "58 lycées" i que havien estat concebuts inicialment per a miniordinadors. El CNDP té en projecte produir en un futur immediat un volum suplementari d'unes 300 hores d'interacció. És possible que en aquest projecte intervinguin ja les editorials privades.

5. Interacció del programa d'ensenyament i el sector producció

El programa nacional d'informàtica a l'ensenyament crea per la seva banda demandes peculiars a la indústria informàtica pel que fa a característiques dels microordinadors i llenguatges. En aquest sentit la col·laboració de

abril 1983 / Volum 3 / 251 51

l'Agence d'Informatique és essencial. El MEN li ha demanat l'estudi de noves gammes de petits ordinadors, la posada a punt dels llenguatges informàtics clàssics garantint la compatibilitat amb el LSE (versió francesa dels llenguatges clàssics); investiguen nous llenguatges autor i llenguatges aplicatius (versió francesa del LOGO, etc.) a fi que els professors utilitzadors disposin d'eines per fer ells mateixos petits programes sense necessitat de submergir-se en la sofisticació més elevada i puguin atendre l'aspecte pedagògic, guanyant en agilitat i adaptabilitat el ritme de la classe. Per altra banda l'ensenyament tracta d'adaptar-se a les necessitats informàtiques de la societat en la nova etapa. Així es creen una àmplia multiplicitat d'especialitats informàtiques en els LEP's i en els centres superiors (electrònica d'ordinadors, electrotècnia, manteniment del sector terciari i hotelier, formació d'agents administratius i informàtics, seccions tècniques en els "lycées", informàtica industrial, etc.). Calculen el dèficit actual del sector industrial de la *filière électronique* en 1.100 enginyers i 3.000 tècnics superiors, i tracten de posar els mitjans per augmentar el nombre d'especialistes.

Algunes conclusions

Com es desprèn de l'experiència francesa, les aportacions de la informàtica al sistema educatiu són múltiples: en el terreny de la didàctica de les disciplines, en la diversificació de les tècniques de comunicació pedagògiques i humanes, en l'adaptació a les necessitats de la societat, en la vida de cada dia, en l'administració dels centres. És la manifestació d'una

cultura tecnològica en sentit ampli adaptada al nostre temps. No volem dir que la irrupció de la informàtica a l'ensenyament i les tecnologies de comunicació modernes facin per elles mateixes una revolució, però és clar que impliquen canvis que poden afavorir una renovació pedagògica. Tractant-se d'una renovació integrada a la cultura tecnològica pròpia dels temps i per tant viva, i a causa de les seves característiques peculiars, afavoreix una acti-

tud més oberta i tendeix a limitar les tendències dogmàtiques. Un altre aspecte que se'n desprèn és la inversió i esforç que implica una política decidida en aquest sentit i les estructures que aquesta hauria de posar en peu. Són decisions polítiques importants i no senzilles, ja que impliquen molts sectors i estructures: universitat, indústria, administració, finances... I seria molt desitjable que s'apliqués una estratègia coherent, perquè la seva repercussió en el

futur de la societat nacional és sens dubte decisiu. Per discutir totes aquestes qüestions, així com les experiències que s'estan duent a terme i els projectes de nous plans, es convoquen les Jornades sobre Informàtica i Ensenyament al mes d'abril.

Antoni Montes

Director adjunt de l'ICE de la Universitat Politècnica de Barcelona

La fauna de vertebrats de Banyoles

52 (252/Volum 3/abril 1983

Josep M.^a Massip i Gibert. (Banyoles, 1948). Naturalista, estudis de la fauna comarcal, especialment dels vertebrats. Col·laborador de nombroses revistes i publicacions científiques nacionals i

internacionals. Autor de tres llibres sobre fauna comarcal, dels quals ha aparegut el primer, dedicat als ocells, i actualment s'ultima el segon, sobre mamífers, i és en preparació el tercer, de rèptils i amfibis.

S'ha especialitzat en herpetologia. Membre de la junta del Museu Municipal Darder d'Història Natural i regidor delegat de la regidoria estany i medi ambient de l'Ajuntament de Banyoles.

L'excel·lència del paisatge lacustre de Banyoles no es correspon, de fet, amb les espècies de vertebrats que hi habiten. No hi hem estat a temps. La minimització de la vegetació, i especialment dels cinyels vegetals que envolten l'estany i els estanyols, així com la mateixa destrucció d'alguns d'aquests (recordem que s'han eliminat algunes llacunes), comporten unes conseqüències de canvis força sobtats en els components faunístics, que arriben a la desaparició d'algunes espècies i a la disminució d'altres, abans habituals.

Per altra banda, l'ús incontrolat de les aigües de l'estany per a activitats esportivo-recreatives (ara regulades) i la repoblació amb peixos exòtics amb finalitats esportives hi han anat incidint negativament, causant un notable desgavell, els efectes del qual no poden valorar-se adequadament, i encara que en l'actualitat s'actua amb gran prudència, s'ha pogut notar una preocupant reducció de la fauna típica d'aquests biotops. Els voltants de Banyoles, considerats com a comarca, tenen algunes característiques físiques que condicionen la presència de determinades espècies vegetals i animals. A ponent de la ciutat de Banyoles, l'orografia va fent-se més accidentada, fins a arribar a les serres de Rocacorba i Fines-tres, territori que correspon a l'anomenada Catalunya humida, i oposant-s'hi, a l'altre costat, i d'esquena al mar, hi ha la zona pertanyent a la Catalunya seca, veïna de l'Empordà. Amb aquests

condicionaments, i a cavall d'ambdues, podem dir que ens trobem en un territori climàtic de transició. Però com un element més per afegir-hi, l'abundància d'aigua particularitzada i condiciona la presència de molts animals, migradors o sedentaris.

La següent enumeració no pretenem que sigui exhaustiva, però sí representativa del que podem trobar encara a la comarca banyolina.

Excepte en els ocells, on per evitar la nomenclatura científica els hem expressat amb els noms de la llista-patró de la Secció Catalana de la Societat Espanyola d'Ornitologia, en les altres classes de vertebrats hem preferit aportar gairebé sempre el vocabulari local, al nostre entendre enriquidor.

Peixos

S'observa un predomini clar de les espècies introduïdes, en detriment de les autòctones. Amb això es va intentar potenciar la pesca esportiva. En l'actualitat s'han suprimit les tirades de depredadors.

Primitivament hi havia la tenca (*Tinca tinca*), el barb (*Barbus meridionalis*), la bagra (*Leuciscus cephalus*), l'anguila (*Anguilla anguilla*), el sorelló (*Gasterosteus aculeatus*), havent estat citat el barb caní (*Blennius fluviatilis*). Totes aquestes espècies es troben en regressió on hi ha competència o són depredats per peixos foranis.

Actualment hi ha el llop de riu o lluci (*Exos lucius*), introduït ini-

cialment l'any 1945, i incrementat posteriorment; el gardi (*Scardinus erythrophthalmus*), que s'ha escampat fins a arribar al Fluvià, el carpi (*Carassius carassius*), la carpa (*Cyprinus carpio*), introduïts per Francesc Darder el 1910. Afortunadament, l'intent d'acclimatar el peix gat (*Ictalurus nebulosus*) no va reeixir. Són abundants les gambúsies (*Gambusia holbrooki*). També s'hi ha adaptat bé el peix sol (*Lepomis gibbosus*) i la perca americana o black-bass (*Micropterus salmoides*).

Com es pot deduir fàcilment, les aigües de Banyoles han servit per portar a terme tota mena d'experiments ictiològics, sense cap més criteri que el d'obtenir captures. Per aquest motiu, els resultats hauran de ser endevinats amb un estudi seriós que, per ara, no s'ha pogut fer.

Amfibis

Els amfibis han estat els grans perjudicats en els darrers temps, en competència o depredació pels peixos foranis. La pol·lució de basses i rieres i les carreteres que travessen boscos són factors negatius d'incidència clara en aquest aspecte, entre d'altres de caire també antròpic. Malgrat tot, encara hi ha a la zona llocs importantíssims de reproducció, potser únics a les nostres comarques.

La salamandra (*Salamandra salamandra*) és força abundant, i especialment en els boscos de ponent. També és freqüent el tritó